

**Alat Pemantau dan Pengendalian Kadar Gas Amonia Pada Kandang Sapi
Tertutup**

oleh
Andreas Waluyojati
NIM: 612012013



1 Skripsi

Untuk melengkapi salah satu syarat memperoleh

Gelar Sarjana Teknik

Program Studi Teknik Elektro

Fakultas Teknik Elektronika dan Komputer

Universitas Kristen Satya Wacana

Salatiga

Oktober 2018



PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Andreas Waluyogati
NIM : 612012013 Email : Andreaswaluyogati@gmail.com
Fakultas : Teknik Elektronika dan Komputer Program Studi : Teknik Elektro
Judul tugas akhir : Alat Pemantau dan Pengendalian Kadar Gas Amonia
Pada Kandang Sapi Tertutup.
Pembimbing : 1. Lukas B. Setyawan, M.Sc.
2. Gunawan Dewantoro, M.Sc. Eng.

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar kesarjanaan baik di Universitas Kristen Satya Wacana maupun di institusi pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini bukan saduran/terjemahan melainkan merupakan gagasan, rumusan, dan hasil pelaksanaan penelitian/implementasi saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan pembimbing akademik dan narasumber penelitian.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan disetujui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya saya ini, serta sanksi lain yang sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Universitas Kristen Satya Wacana.

Salatiga, 4 Desember 2018



Andreas Waluyogati



PERNYATAAN PERSETUJUAN AKSES

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Andreas Waluyogati
NIM : 612012013 Email : Andreaswaluyogati@gmail.com
Fakultas : Teknik Elektronika & Komputer Program Studi : Teknik Elektro
Judul tugas akhir : Alat Pemantau dan Pengendalian Kadar Gas Amonia
Pada Kandang Sapi Tertutup.

Dengan ini saya menyerahkan hak *non-eksklusif** kepada Perpustakaan Universitas – Universitas Kristen Satya Wacana untuk menyimpan, mengatur akses serta melakukan pengelolaan terhadap karya saya ini dengan mengacu pada ketentuan akses tugas akhir elektronik sebagai berikut (beri tanda pada kotak yang sesuai):

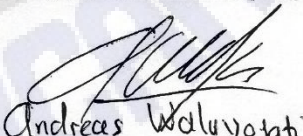
- ☐ a. Saya mengizinkan karya tersebut diunggah ke dalam aplikasi Repositori Perpustakaan Universitas, dan/atau portal GARUDA
- ☒ b. Saya tidak mengizinkan karya tersebut diunggah ke dalam aplikasi Repositori Perpustakaan Universitas, dan/atau portal GARUDA**

* Hak yang tidak terbatas hanya bagi satu pihak saja. Pengajar, peneliti, dan mahasiswa yang menyerahkan hak non-eksklusif kepada Repositori Perpustakaan Universitas saat mengumpulkan hasil karya mereka masih memiliki hak copyright atas karya tersebut.

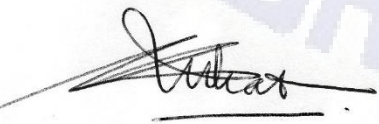
** Hanya akan menampilkan halaman judul dan abstrak. Pilihan ini harus dilampiri dengan penjelasan/ alasan tertulis dari pembimbing TA dan diketahui oleh pimpinan fakultas (dekan/kaprodi).

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Salatiga, 3 Desember 2018


Andreas Waluyogati
Tanda tangan & nama terang mahasiswa

Mengetahui,


Lukas Bambang Setyawan, M. Sc.
Tanda tangan & nama terang pembimbing I


Gunawan Dewantoro M. Sc, Eng.
Tanda tangan & nama terang pembimbing II

SURAT KETERANGAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Lukas Bambang Setyawan, M.Sc

NIP : 6166190

Selaku pembimbing dari mahasiswa :

Nama : Andreas Waluyojati

NIM : 612012013

Judul Skripsi : Alat Pemantau dan Pengendalian Kadar Gas Amonia Pada Kandang Sapi
Tertutup

Menerangkan bahwa karya tugas akhir tersebut di atas tidak diizinkan untuk diunggah ke dalam aplikasi Respository Perpustakaan Universitas dan/atau portal GARUDA dengan alasan karya tugas akhir tersebut akan diunggah di jurnal lain.

Demikian surat keterangan ini di buat dengan sebenarnya agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Salatiga, 3 Desember 2018

Mengetahui,



Andreas A. Febrianto, M.T

Kaprodi Teknik Elektro

Yang menerangkan,



Lukas B. Setyawan, M.Sc

Pembimbing

Alat Pemantau Dan Pengendalian Kadar Gas Amonia Pada Kandang Sapi Tertutup

oleh

Andreas Waluyojati

NIM : 612012013

Skripsi ini telah diterima dan disahkan
sebagai salah satu persyaratan guna mencapai gelar

SARJANA TEKNIK

dalam

Konsentrasi Teknik Elektronika

Program Studi Teknik Elektro

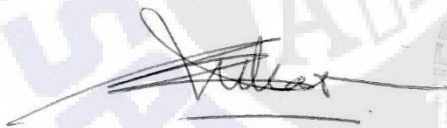
Fakultas Teknik Elektronika Dan Komputer

Universitas Kristen Satya Wacana

Salatiga

Disahkan oleh :

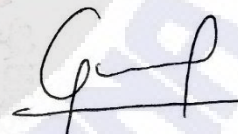
Pembimbing I



Lukas Bambang Setyawan, M.Sc.

Tanggal : 30 October 2018

Pembimbing II



Gunawan Dewantoro, M.Sc.Eng.

Tanggal : 30/10/2018

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Allah Bapa, Yesus Kristus dan Roh Kudus atas segala hikmat, karunia, mujizat dan penyertaanNya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Segala yang telah dicapai oleh penulis tidak terlepas dari dorongan semangat, bantuan, perhatian dan dukungan dari berbagai pihak. Maka, perkenankanlah penulis menyampaikan rasa ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Tuhan yang memberikan berkat yang melimpah untuk penulis.
2. Pembimbing I, Bapak Lukas Bambang Setyawan, M.Sc. dan pembimbing II, Bapak Gunawan Dewantoro, M.Sc.Eng. Terima kasih atas bimbingan, arahan, saran, nasihat, waktu dan kesabaran yang telah diberikan kepada penulis.
3. Seluruh staff, dosen, karyawan, dan laboran FTEK atas dukungan material maupun moral selama penulis berkuliah di fakultas tercinta ini.
4. Pihak-pihak yang tidak bisa disebutkan satu per satu, yang turut membantu dalam usaha penulis menyelesaikan studi di Universitas Kristen Satya Wacana.

Selama studi dan penulisan tugas akhir ini, tentunya ada begitu banyak pihak yang membantu penulis. Penulis mengucapkan terimakasih.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata “sempurna”, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik maupun saran dari pembaca sekalian sehingga skripsi ini dapat berguna bagi kemajuan teknik elektronika.

Salatiga, 22 Oktober 2018

Penulis

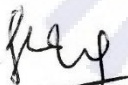
INTISARI

Masalah pencemaran udara yang dihasilkan oleh kotoran sapi salah satunya adalah kandungan gas yang berbahaya pada kotoran sapi yaitu gas amonia (NH_3) yang menumpuk sehingga menghambat pertumbuhan sapi terutama pada model kandang sapi yang tertutup. Hal ini melatarbelakangi pembuatan sebuah sistem yang dapat memantau sekaligus mengendalikan kadar gas amonia pada kandang sapi tertutup.

Alat yang dibuat memungkinkan peternak sapi untuk memantau kadar gas amonia pada kandang secara terus-menerus, alat terbagi menjadi dua modul, modul pertama yaitu alat yang ditempatkan pada kandang, dan modul kedua ditempatkan pada rumah peternak. Modul pertama menggunakan sensor gas MQ 137 yang terhubung dengan pengendali Arduino. Arduino ini digunakan untuk mengendalikan lampu peringatan, kipas penyedot, dan menyimpan data pada *Micro SD Card*. Modul pertama mengirimkan data kepada modul kedua dengan modul *wireless* NRF24L01. Dari data yang didapat, akan ditampilkan pada LCD dan digunakan untuk mengendalikan alarm peringatan saat kadar amonia mencapai level bahaya.

Dari pengujian penurunan kadar gas amonia di kandang yang telah dilakukan, dengan hanya mengandalkan sistem penyedotan otomatis dan tanpa membersihkan kandang, dibutuhkan waktu selama 5 jam untuk mencapai *level* aman. Tetapi dengan membersihkan kandang di saat lampu peringatan menyala, waktu yang dibutuhkan adalah 3 jam.

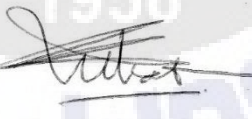
Mengetahui,



Hartanto K W, M.T.

Dekan

Mengesahkan,



Lukas Bambang S, M.Sc.

Pembimbing

Penyusun,



Andreas Waluyoajati

DAFTAR ISI

INTISARI	i
ABSTRACT.....	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Spesifikasi Sistem.....	2
1.3. Sistematika Penulisan	3
BAB II SISTEM ALAT PEMANTAU DAN PENGENDALIAN KADAR GAS AMONIA	4
2.1. Gambaran Umum alat.....	4
2.1.1 Sensor MQ-137.....	5
2.1.2 <i>RF Tranceiver</i> NRF24L01.....	6
2.1.3 Mikrokontroler Arduino	6
2.1.4 <i>LCD Display</i> 16×2.....	7
2.1.5 Modul <i>Micro SD card</i>	7
2.1.6 Sistem Penyedot Gas	8
2.1.7 Modul <i>RTC (Real Time Clock)</i>	8
2.1.8 <i>Buzzer</i>	9
2.1.9 Lampu indikator.....	9
BAB III PERANCANGAN	10
3.1. Gambaran Sistem.....	10
3.2. Perancangan Sistem	12
3.2.1. Sensor Gas Amonia MQ-137.....	12
3.2.2. Sistem Catu Daya Cadangan.....	14
3.2.3. Modul NRF24L01.....	15

3.2.4.	Lampu Indikator	16
3.2.5.	Sistem Penyimpanan Data	17
3.2.6.	<i>Buzzer Dan Snooze Button</i>	18
3.2.7.	Sistem Penyedot Udara	19
3.2.8.	Arduino	20
3.3.	Diagram alir	22
BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISIS		25
4.1.	Perbandingan pengukuran sampel amonia dengan sesor MQ-137 dan dengan kertas ukur Hydrion AM-40	25
4.2.	Pengujian Level Amonia Pada Kandang	27
4.3.	Pengujian Sistem Penyedot Gas	28
4.4.	Pengujian Catu Daya Cadangan	30
4.5.	Pengujian Pengiriman Data Secara Nirkabel	31
4.6.	Pengujian Sistem Peringatan <i>Buzzer</i>	31
4.7.	Hasil Penyimpanan Data Gas Amonia	32
BAB V PENUTUP		33
5.1.	Kesimpulan	33
5.2.	Saran Pengembangan	34
DAFTAR PUSTAKA		35
LAMPIRAN		36
LAMPIRAN A		36
LAMPIRAN B		37

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Blok Diagram Sistem.....	4
Gambar 2.2 Modul Sensor MQ-137.	5
Gambar 2.3. Modul NRF24L01.....	6
Gambar 2.4. Mikrokontroler Arduino.....	6
Gambar 2.5. <i>LCD Display</i> 16×2.	7
Gambar 2.6. Modul <i>Micro Sd card</i>	7
Gambar 2.7. Kipas Dc di dalam peralon.....	8
Gambar 2.8. Modul <i>Real Time Clock</i>	8
Gambar 2.9. <i>Buzzer</i>	9
Gambar 2.10. Lampu Indikator.....	9
Gambar 3.1. Bagian Dalam Sistem 1.....	10
Gambar 3.2. Sistem Kedua Tampak Dalam	11
Gambar 3.3. Bagian Luar Sistem Satu Dan Dua	11
Gambar 3.4 Sensor Gas Amonia MQ-137	12
Gambar 3.5. Grafik sensitifitas Rs/Ro	14
Gambar 3.6. Sistem catu daya cadangan	15
Gambar 3.7. Modul NRF24L01.....	15
Gambar 3.8. Alur program pengiriman dan penerimaan data	16
Gambar 3.9. Lampu indikator.....	16
Gambar 3.10. Sistem Penyimpanan Data	17
Gambar 3.11. <i>buzzer</i> dan tombol <i>snooze</i>	18
Gambar 3.12. Sistem Penyedot Udara	19
Gambar 3.13. Diagram alir sistem pertama	22
Gambar 3.14. Diagram alir sistem kedua	23
Gambar 3.15. Diagram alir sistem penyimpanan data.....	24
Gambar 4.1. Skala Warna Kertas Ukur Hydriom AM-40	24
Gambar 4.2. Perbandingan Pembacaan Alat dan Kertas Ukur Di Kandang.....	28
Gambar 4.3. Letak Sensor Pada Kandang Sapi	28

Gambar 4.4. Grafik Penurunan Gas Dengan Hanya Menggunakan Penyedot Gas	29
Gambar 4.5. Grafik Penurunan Gas Dengan Membersihkan Kandang Dan Menggunakan Penyedot Gas	29
Gambar 4.6. Isi <i>File</i> Penyimpanan Data	32



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Koneksi Pin Arduino Mega Pada Sistem 1.....	20
Tabel 3.2 Koneksi Pin Arduino Uno Pada Sistem 1.....	20
Tabel 3.3 Koneksi Pin Arduino Uno Pada Sistem 2.....	21
Tabel 4.1. Perbandingan Warna Dan Paparan Amonia Kertas Ukur Hydrion AM-40	26
Tabel 4.2. Hasil Percobaan Sensor MQ 137	26
Tabel 4.3. Hasil Percobaan Sensor MQ 137 Pada Kandang.....	27
Tabel 4.4. Hasil Percobaan Penggunaan Sistem Daya Cadangan	23
Tabel 4.5. Hasil Percobaan Kondisi Alat Saat Listrik Padam	24
Tabel 4.6. Pengujian Pengiriman Data Secara Nirkabel.....	24
Tabel 4.7. Pengujian Sistem Peringatan Buzzer	25

